

3. Инвестиции и строительство в Республике Беларусь (статистический сборник). – Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2010. – 240 с.

УДК [677.074:687.11/.12]:677.11

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СТРОЕНИЯ ЧИСТОЛЬНЯНЫХ КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ

Ст. преп. Самутина Н.Н., доц. Казарновская Г.В.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Экспериментальные исследования параметров строения готовых костюмных тканей проводились по методу срезов, сущность которого состоит в обработке фотографий срезов тканей. Для приготовления срезов образцы тканей, размер которых зависит от размеров раппортов переплетения по основе и утку, плотности нитей в ткани и линейной плотности нитей, были пропитаны бесцветным kleem БФ-6. В нашем случае размер образцов составлял 40×10 мм, для достоверности результатов замеров параметров строения, их проклеивание осуществлялось в трёх местах по ширине ткани (у правой и левой кромок ткани и посередине). Образцы высушивались в свободном состоянии в течение суток, после чего они срезались острой бритвой, помещённой в специальный держатель, посередине нитей в направлении основы и утка, таким образом, чтобы в один срез попадало не менее десяти рапортов переплетения. Затем срезы помещались в специальный зажим, на одной из граней которого размещалась поверенная линейка с ценой деления 1 мм.

Чтобы получить изображение расположения нитей в ткани, зажим со срезом фотографировался цифровым фотоаппаратом с одинаковым во всех опытах расстоянием между фокусом прибора и срезом. Полученные изображения обрабатывали с помощью ЭВМ в графическом редакторе CorelDRAW 12.0. По фотографиям срезов производились замеры: диаметров нитей основы и утка d_o , d_y , длин ткани по основе и утку L_{mo} , L_{my} , высот волн изгибов обеих систем нитей h_o , h_y , фактических расстояний между центрами нитей основы $l_{o\phi}$ и утка $l_{y\phi}$ в местах пересечения их нитями утка и основы, соответственно, и в местах одновременного взаимного пересечения нитей основы и обеих утков $l_{o1,2\phi}$, уработка нитей в ткани. Доверительный объём испытаний для определения значений каждого параметра был рассчитан по предварительным опытам. В каждом опыте определялись средние значения параметров строения ткани по десяти замерам. Количество опытов равно 10, то есть количество замеров по каждому параметру равно 100.

Для установления точности сценки среднего значения, а также необходимости увеличения объема измерений, определен доверительный объем выборки, проведенное количество опытов удовлетворительно для получения достоверных результатов.

Однако наиболее полной характеристикой совокупности случайных величин, полученных в результате измерений, является дифференциальная или интегральная функция распределения, устанавливающая зависимость между значением и вероятностью появления данного значения. Наглядность между экспериментальными значениями и теоретической функцией распределения была получена путём построения частотных гистограмм. Исследуемые значения отвечают закону нормального распределения случайных величин и, исходя из этого, полученные средние значения экспериментальных данных параметров строения чистольняных костюмных тканей обладают достаточной достоверностью.

Одним из основных показателей, позволяющих оценить условия выработки ткани на станке, является уработка нитей в ткани. Этот параметр для чистольняных и полуульняных костюмных тканей находился двумя способами: путем замера длины нитей, вынутых из ткани a' , и по фотографиям срезов a'' . Согласно первому способу, он определялся по методике, разработанной в МГТУ им. А. Н. Косыгина, по ширине ткани в трех местах (у

правой и левой кромок ткани и в центре полотна) вырезались пробы размером 10×10 см. Далее замерялись длины нитей, вынутых из ткани, количество нитей по каждой из систем равно 100.

Анализ экспериментальных данных проводился с использованием программы Statistica for Windows 6.0.

Исследования параметров строения чистольняных костюмных тканей проводились на опытном образце, выработанном с использованием переплетения, представленного на рисунке (а). Срезы ткани по направлению нитей утка показаны на рисунке (б, в), срезы по направлению нитей основы - на рисунке (г, д).

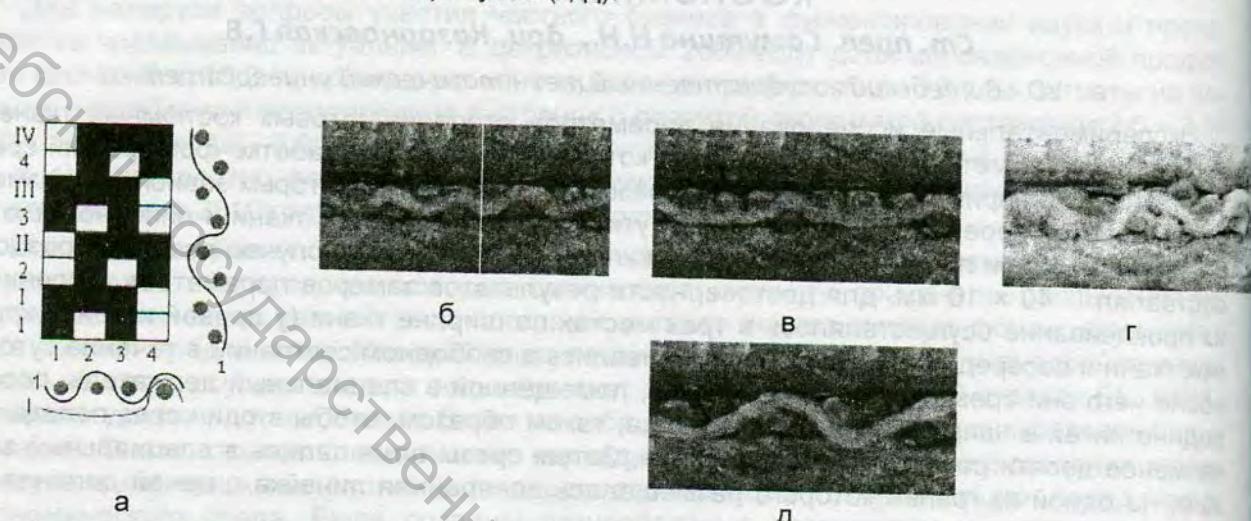


Рисунок – Переплетение чистольняной ткани (а); срезы ткани по направлению нитей утка (б, в), по направлению нитей основы (г, д)

Результаты расчёта основных параметров строения чистольняных костюмных тканей по формулам, выведенным в теоретической части работы, и средние экспериментальные значения сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Основные параметры строения чистольняных костюмных тканей

Наименование параметров	Значения	
	Теоретические	Экспериментальные
1	2	3
$d_n, \text{мм}$	0,291	
$d_o, \text{мм}$	0,244	0,244
$d_y, \text{мм}$	0,279	0,273
$l_{o1}, \text{мм}$	0,453	-
$l_{1\phi}, \text{мм}$	0,743	0,781
$l_{o1,2}, \text{мм}$	0,608	-
$l_{o1,2\phi}, \text{мм}$	0,996	1,004
$l_{y1}, \text{мм}$	0,453	-
$l_{y1\phi}, \text{мм}$	1,007	0,801/1,070
τ_o	0,84	-
$\tau_1 = \tau_2$	0,96	-
$P_{o\phi}, \text{нит./10 см}$	217	216
$P_{y\phi}, \text{нит./10 см}$	184	180
K_{ho}	0,77	-
K_{hy1}	0,42	-
K_{hy2}	0,32	-

Исходя из данных таблицы 1 видно, что диаметры нитей основы и утка в ткани отличаются от диаметра нитей на паковке на величину коэффициента смятия τ , причем нити основы сминаются в ткани в большей степени. Это обстоятельство подтверждается значением коэффициента τ_0 , что в свою очередь связано с тем, что в основе и утке используется одна и та же пряжа и нити основы в силу структуры полутораслойной ткани и особенностей пряжи больше утоняются, испытывая большую деформацию при переходе из слоя в слой.

Значения плотностей по основе P_{o_2} и утку P_{y_2} готовой ткани, определенные теоретически, практически одинаковы с данными, полученными экспериментально. Фактическое расстояние между центрами нитей основы l_{o_1} отличается в 1,05 раза от рассчитанного по формуле, в местах одновременного взаимного пересечения нитей основы и обоих утков $l_{o_1,2\phi} - 1,01$ раза, то есть практически совпадают с теоретически найденными значениями. При этом фактическое расстояние между центрами нитей утка $l_{y_1\phi}$ от теоретического отличается в 1,36 раза. Значение уработки зависит от точности определения фактических расстояний между центрами нитей одной системы в местах пересечения их нитями противоположной системы и в местах перекрытий.

Из таблицы 2, где представлены значения уработки основных и уточных нитей, определенные путем замера длины нитей, вынутых из ткани a' , по фотографиям срезов a'' и рассчитанные теоретически, видно, что значение уработки основных нитей, найденное по формуле, отличается от экспериментальных значений в 1,5 раза, значения уработки нитей утка отличаются незначительно. Такое расхождение в данных уработки основных нитей связано с тем, что фактическое расстояние между центрами нитей утка непропорционально коэффициенту наполнения ткани по утку K_{hy} , а отличается на величину коэффициента K . Поэтому в формулу для расчета $l_{y\phi}$ введен коэффициент K , который равен 1,36. Уработка нитей основы a_o с учетом коэффициента равна 7,44 %, что всего на 0,15 % меньше значения уработки, найденного экспериментально.

Таблица 2 – Уработка основных и уточных нитей

Наименование показателей	Значения			
	$a'_o, \%$	$a''_o, \%$	$a'_{y1}, \% / a'_{y2}, \%$	$a''_{y1}, \% / a''_{y2}, \%$
Экспериментальные	7,59	7,61	6,51/2,83	6,69/2,90
Теоретические:		11,40		6,64/2,96
Коэффициент K			1,36	
После ввода коэффициента $a_o, \%$		7,44		-

Исходя из таблицы 2, видно, что, после введения коэффициента K значения уработки нитей основы, определенные по двум методикам, близки между собой и близки значениям, найденным теоретически.

Таким образом, в результате исследования физико-механических свойств костюмных тканей установлено, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 1139-99; проектирование костюмных тканей по заданной поверхностной плотности показало, что ее значения для чистольняных и полуульняных костюмных тканей, полученные в результате экспериментальных исследований, практически не отличаются от теоретических, ошибка не превышает 5 %, что подтверждает достоверность выведенных формул, которые могут использоваться в практике проектирования.

Для проектирования тканей по заданной поверхностной плотности рекомендуется использовать для чистольняных тканей: коэффициент деформации нитей основы и утка в ткани 0,84 и 0,96; коэффициент, характеризующий фактическое расстояние между центрами нитей в перекрытиях: 1,15 + 1,45.